

受動型アクチュエータを用いた 移乗介護用パワーアシストスーツの開発

60200104 福永幸大

発表日 11 月 7 日

1 機構の設計について

1.1 脚機構の変更による問題はないのか？

装着者の前面にパワーアシストスーツが出ない脚機構による問題点は現在のところありません。

1.2 卒業研究のアシスト機構であるコイルスプリングを選定時に上半身の荷重よりも小さくする必要は分かったのですが、コイルスプリングの反力は上半身の荷重よりもかなり小さかった理由を教えてください。

私の研究のテーマは全身の負荷を軽減できる軽量で安価なパワーアシストスーツを開発することです。安価にするために、できるだけ既製品の部品でパワーアシストスーツを構成する必要があります。私がこのコイルスプリングを選定した理由として、既製品の中で最大反力が上半身の重さよりも小さいもので一番ストロークが長いコイルスプリングだったからです。

1.3 パワーアシストスーツを装着して上半身を倒すことはできるのか？

パワーアシストスーツを装着して上半身は上限がありますが倒すことができるように設計しています。アームの設計が完了していないため詳細は決まっていますが、ベッドとアーム部を近づけるためには上半身を傾ける必要があると考えています。

2 シミュレーションについて

2.1 パワーアシストスーツ装着の有無で足首、膝、腰にかかる重みは同じでいいのか？

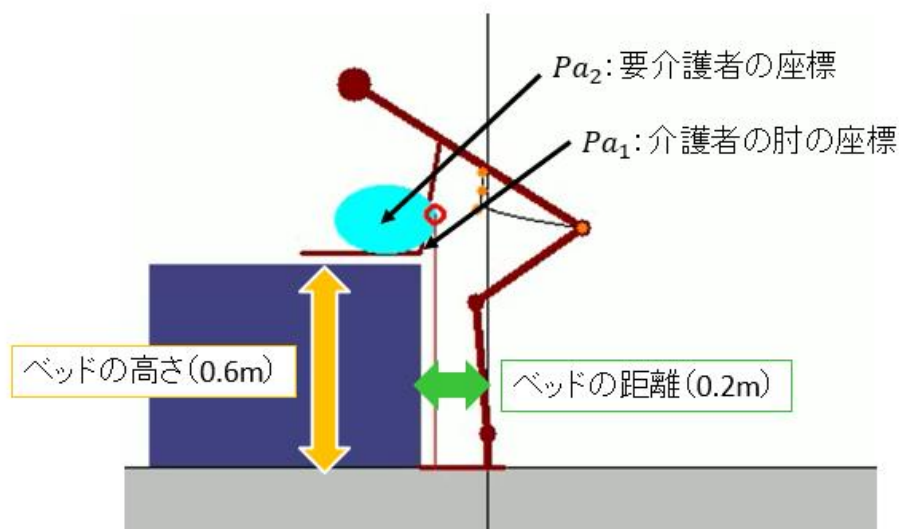
パワーアシストスーツ非装着時の重みは、シミュレーションの姿勢が実際の姿勢に近くなるようにして決定しました。パワーアシストスーツ装着時での最適な重みは非装着時と同じと仮定して、現在シミュレーションを開発しています。そのため、パワーアシストスーツ装着時も非装着時と同様にパワーアシストスーツの開発が完了してからシミュレーションの姿勢が実際の姿勢に近づくように重みを変更しようと考えています。

2.2 最適化する評価式にあった BED 関数について説明してください。

BED 関数は以下のようにになっています。

<ul style="list-style-type: none">• シャガみ時(動作 95%以降)• $0.6 - Pa_1y$ ($Pa_1y < 0.6$) -①• $Pa_1y - 0.65$ ($Pa_1y > 0.65$) -②• $Pa_1x - (-0.2)$ ($Pa_1x > -0.2$) -③	<ul style="list-style-type: none">• 持ち上げ時(動作 5%まで)• $0.6 - Pa_2y$ ($Pa_2y < 0.6$) -④• $Pa_2y - 0.65$ ($Pa_2y > 0.65$) -⑤• $Pa_2x - (-0.2)$ ($Pa_2x > -0.2$) -⑥
---	--

シャガみ時は動作が終了時に要介護者を持てる姿勢になる必要があります。その姿勢になるように、①②式によって腕の鉛直方向、③式によって腕の水平方向を合わせています。持ち上げ時は動作開始時に要介護者を持っている必要があります。その姿勢になるように④⑤式によって腕の鉛直方向、⑥式によって腕の水平方向を合わせています。これらの式に $1 \cdot 10^5$ の重みをかけることによって姿勢を調整しています。



3 移乗動作について

3.1 パワーアシストスーツ装着してベッドからの移乗介護は可能なのか？

現在ベッドからの移乗介護が可能になるアーム部の設計を行っています。ベッドからアーム部までの移動の際に介護者にかかる負担が小さくなるような機構にしようと考えています。

3.2 パワーアシストスーツを装着した状態で歩行することはできるのか？

脚機構が装着者の脚と平行リンクをなしているため、脚機構は装着者の脚に追従します。そのため、パワーアシストスーツを装着して歩行が可能になっています。

3.3 シミュレーションの動きがモーションキャプチャの動きに近づいたとあったがどのようにして近づいたと評価するのか？

最適化する評価式の足首、膝、腰にかかるモーメントの重みを変更することによってシミュレーションでの姿勢が変わります。変化が大きいところとして腰の位置が前方向に位置するか後ろ方向に位置するかが変わります。そのためシミュレーションの腰の位置がモーションキャプチャの腰の位置に近くなるように評価しました。

4 その他

4.1 負担軽減効果で使用されたパワーアシストスーツ非装着時の負荷の値はモーションキャプチャの値ではなく、それをもとに作成したものなのか？

最適な姿勢を算出するためシミュレーションを作成しています。モーションキャプチャの動作は移乗動作の一例であると考えています。そのため、モーションキャプチャの動作をもとにして不可能な姿勢でないかを確認しています。

4.2 腰痛が軽減されているかの評価はピーク値の減少だけに着目すればよいのか？

腰痛が発生する原因として急激に大きな負荷がかかることが挙げられます。そのため、ピーク値を減少させることパワーアシストスーツの開発を行っています。現段階ではピーク値のみで評価していますが、今後その他の要因が重要であるようならば評価を増やそうと考えています。